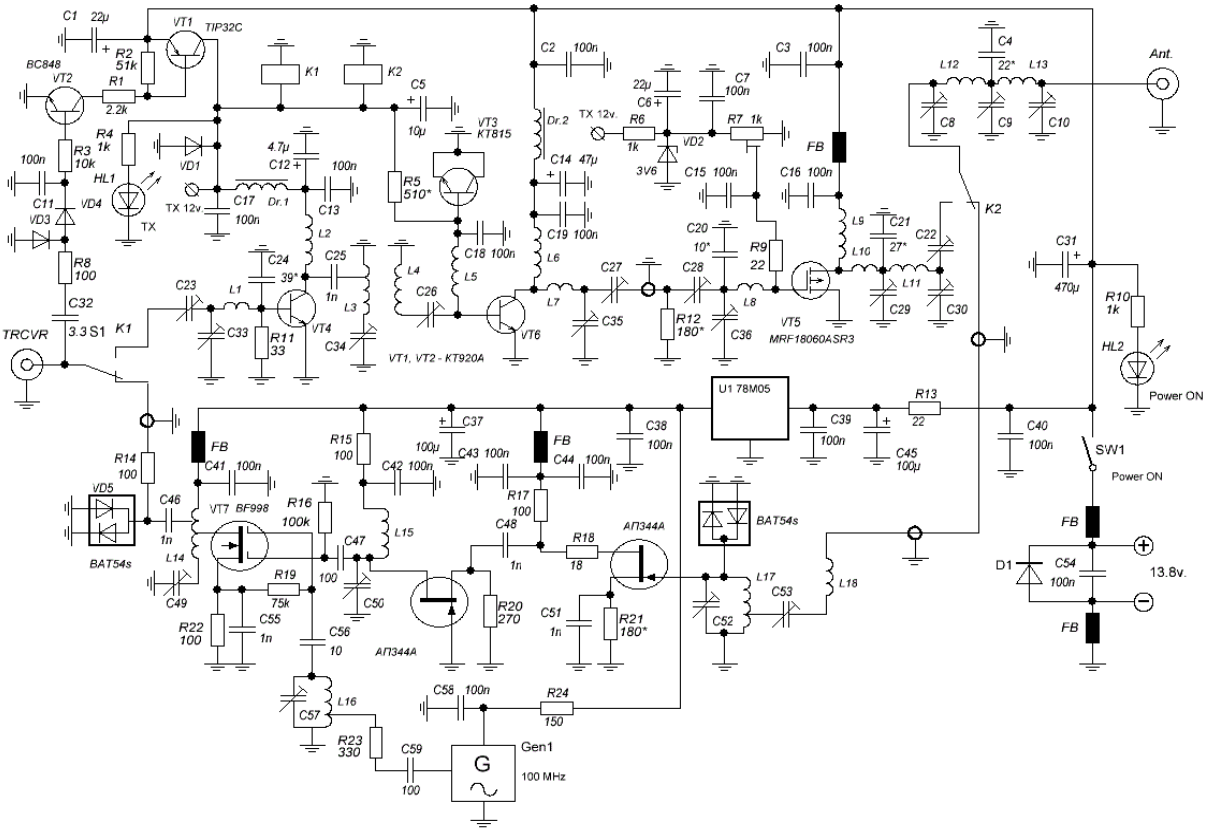
Работаем через SatCom. ч.4

Трансвертер для SatCom

Продолжение... Ещё одна конструкция, позволяющая работать через спутник, используя практически любой трансивер двухметрового диапазона, но однокорпусная, с питанием 13.8в, с доработками в схемотехнике, сделанными на основе опыта эксплуатации предыдущих конструкций. А выяснилось следующее: При использовании в качестве трансивера аппаратов с очень низкой динамикой и очень плохой избирательностью по входу, например, тех же Баофенг, приём ухудшался из-за проникновения в тракт приёма сигнала от гетеродина 100МГц. Так как смеситель приёмного конвертере не балансный, то сигнал был достаточно сильный. Эта проблема устранена путём введения настроенного контура на выходе смесителя.

Вторая проблема - в тракте передачи. как оказалось, подавление основной частоты передатчика было недостаточным, что могло привести к неприятностям, особенно если вспомнить, что входные частоты тракта передачи трансвертера лежат в области 148Мгц... Данная проблема устранена путём введения после удвоителя двухконтурного диапазонного фильтра...

Принципиальная схема :



Данная конструкция - дальнейшее развитие схемных решений, уже опробованных в предыдущих конструкциях. У нас в Мурманске на 12 телевизионном канале - около 230Мгц, ведётся вещание. 5 КВт... Поэтому в данной конструкции применена более сложная входная цепь, представляющая комбинацию последовательного и параллельного контуров. Полоса - примерно 30МГц, что делает вход приёмной части абсолютно невосприимчивым даже к довольно мощным внеполосным сигналам. УВЧ собран на двух транзисторах по каскодной схеме с параллельным питанием, что позволяет получить высокое устойчивое усиление, а также допускает полное включение нагрузочного контура в стоковую цепь VT9. Смеситель выполнен по классической схеме на двухзатворном транзисторе VT7. В данной конструкции нагрузкой смесителя служит высокодобротный резонансный контур L1C48, настроенный на частоту около 160МГц. Ранее используемый ФНЧ на выходе гетеродина заменён на контур L16C56. как показали измерения, в этом случае подавление гармоник гетеродина лучше, а также значительно уменьшается проникновение частоты гетеродина на вход трансивера.

Тракт передачи построен классическим образом - удвоитель на VT4, двухконтурный ДПФ, линейный усилитель на VT6 и оконечный усилитель на СВЧ мосфете VT5, ФНЧ на 300МГц.

Детали, конструкция и настройка:

В качестве основной радиостанции я использовал всё тот же Icom IC-F320, в данном случае мощность трансивера составляет всего 200 мВт., выходной модуль передатчика был просто удалён. Более никаких изменений в радиостанции не делалось.

При правильном монтаже и исправных деталях вся настройка передающего тракта сводится к настройке всех подстроечных конденсаторов в тракте по максимуму выходной мощности, начиная с удвоителя. R5 - установка тока покоя усилителя на уровне примерно 150 мА. VT3, включенный диодом, должен иметь хороший тепловой контакт с корпусом. Ток покоя выходного каскада на мосфете выставлен на уровне 500 мА для обеспечения высокого усиления и низкого уровня гармоник. Так как транзистор рассчитан на эксплуатацию при напряжении питания 28в, то при питании 13.8в не удалось получить максимальную выходную мощность. В данном случае - примерно 15-18 ватт. Но для данного случая этого оказалось вполне достаточно. Если применить подходящий по размеру мосфет, оптимизированный под низковольтное питание, то можно получить на выходе значительно большую мощность.

(P.S. Спустя некоторое время мне попался в руки транзистор SRF9160. В данной конструкции он выдал не менее 45 ватт даже при питании 13.8в.)

При настройке приёмного тракта настройку следует начинать с гетеродина. Подстройкой C57 на втором затворе смесителя выстанавливается напряжение ВЧ не менее 2.5в. Если уровень значительно выше, необходимо увеличить номинал R23. Затем, подав на вход сигнал с ГСС с уровнем в 50мкВ, настраиваем последовательно все контуры по максимуму сигнала на выходе, постепенно уменьшая уровень входного сигнала. При правильной настройке чувствительность должна быть не хуже 0.1мкВ.

Конструктивно всё устройство собрано в корпусе от дохлой радиостанции Vertex FTL-1011. Расположение узлов и плат видно на фото. Платы в формате lay - ниже. Большинство номиналов и типов деталей видны на фото. Все подстроечные конденсаторы - керамические 5-25пФ. В приёмном тракте - 4-15пФ.

Данные катушек: L1 - 2 витка проводом 0.4 на оправке 4мм. L2 и L6 - 5 витков посеребрённым проводом 0.8мми на оправке 3.5мм. L3, L4 4 витка проводом 0.8мм на оправке 4.5мм, L7 - 1.5 витка провода 0.8мм . L8, L10, L11 - печатные полосковые линии. L9 - 2 витка эмалированным проводом 1мм на оправке 5мм. L12, L13 - 2 витка посеребрённого провода 1мм на оправке 5мм. Dr1, Dr2 - промышленные, индуктивность примерно 10мкГн.

Тракт RX: L14 - 8 витков эмалированного провода 0.8мм на оправке 4.5мм. L16 - 10 витков провода 0.51мм на оправке 3мм, отвод от 4го витка. L15, L17 - 4 витка посеребрённым проводом 0.8мм на оправке 5.5мм. L16 - 3 витка такого же провода на оправке 5мм.

Реле: K1 - РЭК23 на 12в. K2 - Omron G5Y-1 на 12в.

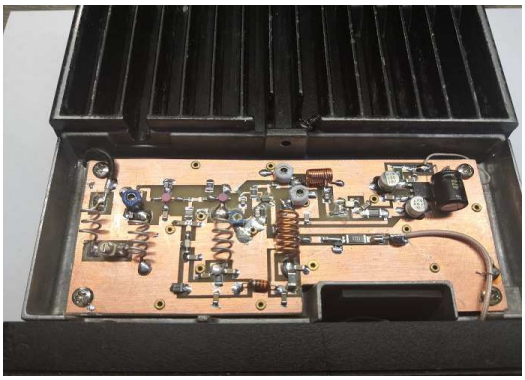
Платы выполнены методом ЛУТ из текстолита FR4 толщиной 1.5мм. Обе стороны соединены при помощи латунных заклепок..

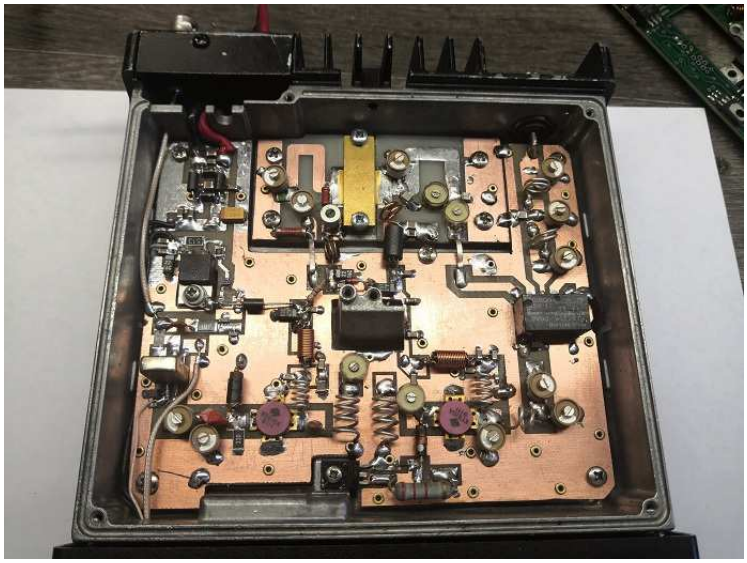
Платы: RX board TX board PA input PA output

Если что-то забыл, спрашивайте - отвечу. :)

P.S. Как показала эксплуатация, данный вариант трансвертера отличается очень высоким качеством приёма и низкими внеполосными излучениями передатчика.

Конструкция в картинках:





SatCom home made transverter

R1ZH © 2020

Назад